

Научная статья  
[https://doi.org/ 10.23672/SAE.2024.73.26.005](https://doi.org/10.23672/SAE.2024.73.26.005)  
УДК 332



## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОГО АЛГОРИТМА РАСЧЕТА ПЕРЕВОЗКИ НЕГАБАРИТНОГО ГРУЗА

**Бодрова М.С.**

*Российский университет транспорта*

**Аннотация.** Промышленное развитие оказывает влияние на транспортировку крупногабаритных грузов во всем мире, что подчеркивает необходимость экономического расчета перевозки негабаритного груза.

**Цель:** изучить вопросы экономической оценки оптимального алгоритма расчета перевозки негабаритного груза.

**Методы:** анализ, синтез, обобщение и систематизации научных источников по проблеме исследования.

**Результаты.** Рассмотрены проблемные вопросы транспортировки крупногабаритных грузов. Основное внимание уделено отсутствию универсализированной системы критериев для определения оптимальных маршрутов перевозки. Предложен инновационный подход к оценке способов транспортировки, влияния сезонности и других переменных на выбор оптимального маршрута транспортировки, который может быть адаптирован к разным географическим условиям.

**Выводы.** Сделан вывод о том, что в научной литературе отсутствует универсализированная система критериев для определения оптимальных маршрутов перевозки крупногабаритных грузов. Предложена новая система критериев, способная объективно оценивать и сравнивать различные способы транспортировки, маршрутные участки и технологии перевалки крупногабаритных грузов.

**Ключевые слова:** транспортировка крупногабаритных грузов, система критериев, многокритериальный анализ, инфраструктурное планирование, геополитические факторы.

## ECONOMIC ASSESSMENT OF THE OPTIMAL ALGORITHM FOR CALCULATING THE TRANSPORTATION OF OVERSIZED CARGO

**Maria S. Bodrova**

*Russian University of Transport*

**Abstract.** Industrial development has an impact on the transportation of oversized cargo throughout the world, which emphasizes the need for economic calculation of the transportation of oversized cargo.

**Object:** to study the issues of economic assessment of the optimal algorithm for calculating the transportation of oversized cargo.

**Methods:** analysis, synthesis, generalization and systematization of scientific sources on the research problem.

**Findings.** Problematic issues of transportation of large cargo are considered. The main attention is paid to the lack of a universalized system of criteria for determining optimal transportation routes. An innovative approach to assessing transportation methods, the influence of seasonality and other variables on the selection of the optimal transportation route, which can be adapted to different geographical conditions, is proposed.

**Conclusions.** It is concluded that in the scientific literature there is no universalized system of criteria for determining optimal routes for the transportation of large cargo. A new system of criteria is proposed that can objectively evaluate and compare various transportation methods, route sections and technologies for transshipment of large cargo.

**Key words:** transportation of large cargo, system of criteria, multi-criteria analysis, infrastructure planning, geopolitical factors.

### **Введение.**

Транспортировка негабаритного груза представляет собой сложный логистический процесс, требующий тщательного планирования и учета множества переменных. Негабаритный груз характеризуется своими размерами и массой, которые превышают стандартные габариты транспортных средств, что обуславливает необходимость применения специализированных транспортных решений и дополнительных разрешений на перемещение груза с учетом развитости инфраструктуры. Ключевыми факторами, влияющими на процесс транспортировки негабарита, являются массовость груза, очевидность маршрутов, периодичность потока и сходность массогабаритных размеров.

### **Обсуждение. Результаты.**

Обзор существующих методик и алгоритмов расчета перевозки негабаритных грузов [4, с. 93] показывает, что для каждого конкретного случая необходим индивидуальный подход, учитывающий специфику груза, маршрута и требований клиента. Традиционно, в основе расчетов лежат исторические данные, анализ рынков перевозок, а также методы экспертных оценок. Важно отметить, что стандартные алгоритмы часто требуют адаптации к особенностям негабаритных грузов, таким как несовпадение номенклатур и различия в массогабаритных характеристиках между различными видами транспорта.

Выбор критериев для экономической оценки алгоритма расчета перевозки негабаритного груза основывается на анализе таких параметров, как экономическая эффективность, масштабность задач, критерии специализации складов и потенциальные места строительства складской сети [3].

Экономические показатели работы склада оказывают существенное влияние на выбор оптимального алгоритма. Практическое применение разработанных методик позволяет не только выявлять наиболее выгодную конфигурацию складской сети, но и прогнозировать возможные места их строительства, учитывая развитие рынков перевозок. Кроме того, алгоритмизированные методики способствуют поиску оптимального расположения складских комплексов, учитывая не только минимизацию грузооборота и времени доставки, но и другие критерии, такие как социальные и экологические факторы.

В процессе оценки транспортировки крупногабаритных грузов анализируются интересы двух основных участников: перевозчика и

владельца инфраструктуры [7]. Хотя у обоих субъектов наблюдаются общие цели, их интересы не всегда совпадают. Важным аспектом является выявление и разграничение рисков в зависимости от их сферы влияния при перевозке крупногабаритных грузов. Различают следующие типы рисков [6]:

- Технический риск охватывает все факторы, влияющие на пропускную способность и эффективность транспортных средств с точки зрения их технологических характеристик.

- Экономический риск связан с политикой банковского сектора и общим состоянием финансовой системы. Транспортировка крупногабаритных грузов тесно связана с внедрением новых технологий и развитием промышленности, что делает банковскую поддержку критически важной. Условия финансирования, процентные ставки и доступность кредитов напрямую влияют на инновационное развитие и могут как стимулировать, так и ограничивать транспортировку крупногабаритного груза. Конкурентоспособность услуг и затраты на труд, а также их доступность в регионах транзита, имеют значительное влияние на стоимость и выбор стратегии грузоперевозок.

- Социальный риск включает в себя отношение общественности к перевозке крупногабаритных грузов, которое может оказывать влияние на принятие соответствующих решений.

- Политический риск зависит от государственной политики в области транспортировки, которая может либо способствовать развитию данной отрасли, либо, напротив, вводить ограничения и барьеры.

Следует подчеркнуть, что при однократной перевозке крупногабаритных грузов воздействие экономического, социального и политического рисков является минимальным и краткосрочным, что позволяет исключить их из математического расчета уровня риска. Их влияние на технологический процесс может привести к временной остановке, полному прекращению перевозки или к потере груза [2].

Основной задачей перевозчика является доставка груза в назначенное место в установленный срок с минимизацией затрат. В случае крупногабаритных грузов существуют особые требования к транспортировке, включая выбор маршрута через менее населенные районы, организацию перевозок в ночное время и при наименьшей загрузке дорог для обеспечения наименьшего риска в процессе транспортировки.

При анализе процесса транспортирования крупногабаритных грузов необходимо учитывать множество факторов, включая выбор маршрута, тип транспорта и транспортного средства, а также планирование и осуществление транспортных операций. Независимо от вида транспорта, можно выделить следующие критерии для комплексной оценки условий перевозки:

1. Состояние дорожного покрытия: влияние качества дорожного покрытия на скорость транспортировки, необходимость проведения ремонтных работ на дорожном полотне.

2. Радиусы поворотов на дороге: соответствие радиусов поворотов нормативам и требованиям безопасности, необходимость улучшения или капитального ремонта в местах с ограниченным радиусом поворота.

3. Параметры транспортного коридора: ширина и высота коридоров для перевозки грузов и потребность в их расширении или реконструкции.

4. Мосты и плотины как препятствия на маршруте: соответствие грузоподъемности мостов требованиям перевозки, меры по укреплению или замене мостовых сооружений.

5. Максимальная масса груза: допустимые пределы массы груза для транспортировки.

6. Общая протяженность маршрута.

7. Необходимость оборудования пунктов для перегрузки: потребность в создании инфраструктуры для перегрузки грузов на маршруте, необходимость установки площадок для временного хранения грузов.

9. Юридические и экологические препятствия: перечень населенных пунктов и охраняемых территорий на пути следования; оценка юридических и экологических ограничений, влияющих на маршрут.

10. Интенсивность использования традиционных видов транспорта на участке дороги.

11. Влияние сезонности на возможности перевозки: оценка воздействия погодных и климатических условий на транспортные операции в различные времена года.

Для анализа процесса транспортировки крупногабаритных грузов целесообразно применять многокритериальный подход, который включает в себя определение оптимального решения на основе сравнения различных альтернатив транспортировки. Каждый вариант оценивается путем расчета значений для определенного набора параметров. Постоянные величины в этом контексте используются для пересчета значений, что позволяет корректировать их с учетом изме-

нений других переменных. Оптимальное решение выбирается на основе сопоставления всех полученных данных и их соответствующих решений.

Разработка системы оценки, которая обеспечивает объективное сравнение процессов транспортировки крупногабаритных грузов, предполагает анализ разнообразия транспортных средств, участков маршрута и технологий транспортировки. Подобная система может быть построена с использованием критериев, предложенных в предыдущих исследованиях [5].

Для унификации оценочных критериев предлагается использовать методику, в которой произведение весовых коэффициентов критериев и численных значений влияния различных факторов сопоставляются между собой. Оценка общей протяженности маршрута может быть выполнена путем умножения количества отдельных сегментов на весовые коэффициенты соответствующих критериев. При экономическом анализе оптимальных маршрутов для транспортировки крупногабаритных грузов на различных видах транспорта рекомендуется применение утвержденной шкалы весовых коэффициентов, что позволит пропорционально оценить различия между транспортными средствами.

Формулу расчета оптимального маршрута возможно представить следующим образом:

$$GKJ = G + (\sum K_j / N) + (\sum V_j / M) \quad (1)$$

1. GKJ (числовое значение критериальной оценки маршрутов нескольких видов транспорта) — это итоговая величина, которая показывает общую оценку маршрута с учетом всех рассматриваемых критериев. Ее можно использовать для сравнения различных маршрутов или вариантов перемещения, чтобы выбрать оптимальный.

2. G (числовое значение критериальной оценки маршрута) — базовая оценка конкретного маршрута, которая может учитывать такие параметры, как расстояние, стоимость, время в пути, безопасность и прочие факторы, важные для оценки.

3.  $\sum K_j / N$  (сумма числовых значений критериальной оценки внешнего дорожного трафика) — среднее значение оценок, связанных с условиями внешнего дорожного трафика (например, загруженность дорог, состояние дорожного покрытия). Каждый  $K_j$  представляет отдельный критерий, а деление на N позволяет нормализовать оценку, делая ее сопоставимой с другими частями формулы.

4.  $N$  (количество критериальных оценок внешнего дорожного трафика) — общее количество критериев, которые были учтены при оценке внешнего дорожного трафика.

5.  $\sum V_j / M$  (сумма числовых значений критериальной оценки внутреннего водного трафика) — аналогично предыдущему пункту, это среднее значение оценок, связанных с внутренним водным трафиком (например, расписание судоходства, состояние водных путей).

6.  $M$  (количество критериальных оценок внутреннего водного трафика) — общее количество критериев, которые были учтены при оценке внутреннего водного трафика.

Используя эту формулу в качестве модели, можно провести экономическую оценку различных маршрутов, учитывая внешние и внутренние факторы трафика. Это позволяет определить наиболее эффективный и экономичный маршрут для транспортировки крупногабаритных грузов.

Процесс разработки маршрута перевозки крупногабаритных грузов показан на рисунке 1. Процесс начинается с определения начальной и конечной точек маршрута. Начальная точка маршрута крупногабаритного груза — это место происхождения груза, то есть либо место его производства, либо место, куда он доставляется. Конечная точка маршрута — это место, куда груз должен быть доставлен. В данном случае это может быть место, где груз будет использован, или место, где заканчивается территория государства, через которое груз перевозится транзитом. В любом случае, если маршрут повторяется, груз может перевозиться только по части маршрута, а не по всему маршруту. Это происходит, когда маршрут проходит по территориям с высокой экономической активностью и таким образом, становится объектом общего пользования, которым может пользоваться любой хозяйствующий субъект.



Рисунок 1. Процесс разработки оптимального маршрута перевозки крупногабаритного груза.

При разработке транспортного маршрута для крупногабаритного груза, первоначальный план маршрута формируется на основе анализа географических условий региона. В случае отсутствия значительных геологических преград, таких как высокие горы или глубокие овраги, маршрут разрабатывается таким образом, чтобы его траектория была максимально приближена к прямой линии, минимизируя тем самым расстояние перевозки. Когда присутствуют геологические препятствия, исследуются возможности их обхода или создания условий для более легкого прохождения.

Альтернативный подход к планированию транспортного маршрута предполагает его прокладку вблизи экономически активных зон на территории, что обеспечивает его функциональность не за счет кратчайшей длины, а за счет возможности обслуживания значительного числа экономических объектов [10].

В процессе оценки предварительно спланированного маршрута транспортировки крупногабаритного груза проводится анализ существующей транспортной инфраструктуры, которая может быть интегрирована в состав маршрута. При этом анализируются все доступные виды транспорта, включая автомобильный, железнодорожный и внутренние водные пути, с учетом особенностей каждого из них и их соответствия требованиям транспортировки крупногабаритных грузов [1].

При оценке инфраструктуры необходимо определить, в какой степени она отвечает требованиям, предъявляемым к маршруту для крупногабаритных грузов.

Существуют три основные возможности:

- инфраструктура может полностью соответствовать необходимым требованиям, что упрощает проектирование маршрута;
- может отсутствовать в необходимом объеме;
- или отдельные участки инфраструктуры могут требовать модернизации для обеспечения возможности транспортировки крупногабаритных грузов.

В процессе разработки маршрута для транспортировки крупногабаритного груза важно провести оценку всех сегментов инфраструктуры, которые могут быть интегрированы в маршрут, учитывая их соответствие заданным критериям [8]. Если все сегменты полностью соответствуют требованиям транспортировки крупногабаритного груза, то переменные, связанные с улучшением и модификацией маршру-

та, принимают нулевые значения. В данном контексте, целью становится определение оптимального маршрута с точки зрения времени и затрат, путем выбора наиболее подходящих вариантов среди различных сегментов и видов транспорта.

Если некоторые сегменты маршрута не отвечают необходимым условиям, предстоит выявить и оценить требуемые улучшения инфраструктуры, что усложняет процесс проектирования [9]. В этом случае необходимо осуществить сравнение между вариантами транспортировки различными видами транспорта и учесть затраты на улучшение каждого из сегментов, что может влиять на выбор наиболее подходящего вида транспорта.

Третья альтернатива заключается в отсутствии подходящей инфраструктуры на планируемом маршруте. Проектирование маршрута продолжается только в случаях, когда необходимость в перевозке крупногабаритного груза является очевидной. Зависимо от того, требуется ли однократная или регулярная перевозка, решения могут быть временными или направленными на создание долгосрочного маршрута. Последний вариант может быть целесообразен, если предполагается регулярная транспортировка и потенциальное увеличение объемов грузоперевозок.

В контексте определения оптимального маршрута, целью является минимизация целевой функции, учитывая вышеупомянутые факторы. Для количественной оценки оптимальных затрат на перевозку крупногабаритного груза автомобильным транспортом может быть использован индекс "Z\_S", который интегрирует в себе все релевантные параметры и условия.

$$Z_S = (S/D) * (x1A1 * kD + x2A2 * kT + x3A3 * kZ) / (x1A1 + x2A2 + x3A3) \quad (2)$$

В данной формуле используются следующие обозначения:

- Z\_S – интегральная оценка состояния автотранспортного парка;
- S – площадь жестких покрытий парковочных мест (в квадратных метрах);
- D – дорожный пространственный фактор (безразмерная единица);
- x1, x2, x3 – оценочные значения показателей i-го компонента системы;
- A1, A2, A3 – вес коэффициентов критериев;
- kD, kT, kZ – коэффициенты, определяющие влияние сезонности на состояние автотранспортного парка.

Формула позволяет учесть площадь покрытия, важность различных критериев состояния автопарка, а также сезонные изменения.

#### **Заключение.**

Подводя итоги исследования, отметим, что в ходе анализа научной литературы было установлено отсутствие универсализированной системы критериев для определения оптимальных маршрутов перевозки крупногабаритных грузов. Промышленное развитие оказывает влияние на транспортировку таких грузов во всем мире, что подчеркивает необходимость разработки такой системы критериев. На основе проведенного исследования и анализа данных была создана новая система критериев, способная объективно оценивать и сравнивать различные способы транспортировки, маршрутные участки и технологии перевалки крупногабаритных грузов. Эта система представляет собой инновационный научный подход и может быть адаптирована к условиям практически любой географической зоны.

Для решения задач по транспортировке крупногабаритных грузов важно анализировать возможные варианты, учитывая множество альтернатив. Предложенная система критериев позволяет оценивать каждый вариант и находить

наиболее оптимальное решение, принимая во внимание все значимые параметры и их соответствующие решения. Система способствует объективному сравнению альтернативных маршрутов по времени и затратам, включая технические работы и юридические аспекты, а также оценке социальных последствий и рисков, связанных с перевозкой.

Кроме того, система критериев может быть использована не только для оценки существующих маршрутов перевозки крупногабаритных грузов, но и для планирования долгосрочных транспортных путей, которые будут способствовать стимулированию экономического развития регионов.

Ограничения проведенного исследования и перспективы для будущих научных работ могут включать разнообразие геополитических условий различных континентов, стоимость рабочей силы и другие факторы. Важно также адаптировать и утвердить систему критериев для включения других видов транспорта, таких как железнодорожный, чтобы она была применима на любой территории, где осуществляется транспортировка крупногабаритных грузов.

#### **Конфликт интересов**

Не указан.

#### **Рецензия**

Все статьи проходят рецензирование в формате double-blind peer review (рецензенту неизвестны имя и должность автора, автору неизвестны имя и должность рецензента). Рецензия может быть предоставлена заинтересованным лицам по запросу.

#### **Conflict of Interest**

None declared.

#### **Review**

All articles are reviewed in the double-blind peer review format (the reviewer does not know the name and position of the author, the author does not know the name and position of the reviewer). The review can be provided to interested persons upon request.

#### **Литература:**

1. Артеменко Л.В. Особенности организации перевозок негабаритных грузов. сравнительный анализ стоимости доставки отдельных видов негабаритных грузов автомобильным и железнодорожным транспортом // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. 2020. №14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-organizatsii-perevozok-negabaritnyh-gruzov-sravnitelnyy-analiz-stoimosti-dostavki-otdelnyh-vidov-negabaritnyh-gruzov> (дата обращения: 13.01.2024).
2. Баранов Ю. Н., Трясцин А. П. Анализ и оценка риска при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом в АПК // Вестник ОрелГАУ. 2010. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-otsenka-riska-pri-perevozke-opasnyh-gruzov-avtomobilnym-transportom-v-apk> (дата обращения: 13.01.2024).
3. Гордиенко, А. А. О влиянии методики расчета на надежность способов размещения и крепления грузов / А. А. Гордиенко // Транспорт: логистика, строительство, эксплуатация, управление: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 18 мая 2023 года. Том Выпуск 7 (255). Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения, 2023. С. 189-193.
4. Капорцев Б. В. Экономическое обоснование системы управления складским комплексом негабаритных и тяжеловесных грузов на российских железных дорогах: дис. ... канд. экон. наук:

08.00.05 / Б. В. Капорцев; Московский государственный университет путей сообщения. Москва, 2015. 168 с.

5. *Маркетинговый подход к управлению качеством транспортного обслуживания: монография / А.М. Асалиев, Н.Б. Завьялова, О.В. Сагинова, И.В. Спири, И.И. Skorobogatykh и др. / Под ред. канд. техн. наук Н.Б. Завьяловой, докт. экон. наук О.В. Сатиновой, докт. техн. наук И.В. Спирина. - Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2016. 172 с.*

6. *Прошкина В.В. Основные риски при перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов // Наука и образование сегодня. 2018. №6 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-riski-pri-perevozke-krupnogabaritnyh-i-tyazhelovesnyh-gruzov> (дата обращения: 13.01.2024).*

7. *Рогова Е. В. Методы повышения качества обслуживания грузовладельцев на основе совершенствования системы взаимодействия транспортных компаний: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Рогова Елена Валерьевна; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II". - Москва, 2017. - 155 с.*

8. *Сафиуллин, Р. Р. Оптимизация планирования перевозок тяжеловесных грузов с учетом воздействия на автомобильные дороги РФ / Р. Р. Сафиуллин // Международная научно-практическая конференция «Архитектура, строительство, транспорт» (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ») : Сборник научных трудов № 8 кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте», Омск, 02–03 декабря 2015 года / ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Кафедра «ОПиУТ»; Ответственный за выпуск Е. Е. Витвицкий. Том Секция № 8. – Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2015. – С. 139-148.*

9. *Сулейманов, Э. С. Оценка экономической эффективности использования математического аппарата для рационального выбора автотранспортных средств при перевозке грузов / Э. С. Сулейманов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. 2022. № 2(76). С. 186-192.*

10. *Транспортная и энергетическая инфраструктура в развитии производительных сил макрорегиона / М. Б. Петров, В. В. Литовский, А. Ю. Домников [и др.]. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2022. 275 с.*

### References:

1. *Artemenko L.V. Features of organizing transportation of oversized cargo. comparative analysis of the cost of delivery of certain types of oversized cargo by road and rail // Bulletin of Polotsk State University. Series D. Economic and legal sciences. 2020. No. 14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-organizatsii-perevozok-negabaritnyh-gruzov-sravnitelnyy-analiz-stoimosti-dostavki-otdelnyh-vidov-negabaritnyh-gruzov> (date of access: 01/13/2024).*

2. *Baranov Yu. N., Tryastin A. P. Analysis and risk assessment during the transportation of dangerous goods by road in the agro-industrial complex // Bulletin of OrelGAU. 2010. No. 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-otsenka-riska-pri-perevozke-opasnyh-gruzov-avtomobilnym-transportom-v-apk> (date of access: 01/13/2024).*

3. *Gordienko, A. A. On the influence of calculation methods on the reliability of methods of stowing and securing cargo / A. A. Gordienko // Transport: logistics, construction, operation, management: collection of proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Ekaterinburg, May 18, 2023 of the year. Volume Issue 7 (255). Ekaterinburg: Ural State Transport University, 2023. pp. 189-193.*

4. *Kaportsev B.V. Economic justification of the management system for the warehouse complex of oversized and heavy cargo on Russian railways: dis. ...cand. econ. Sciences: 08.00.05 / B.V. Kaportsev; Moscow State Transport University. Moscow, 2015. 168 p.*

5. *Marketing approach to quality management of transport services: monograph / A.M. Asaliev, N.B. Zavyalova, O.V. Saginova, I.V. Spirin, I.I. Skorobogatykh and others / Ed. Ph.D. Techn., Science N.B. Zavyalova, Dr. Econ., Science O.V. Satinova, Dr. Techn., Sciences I.V. Spirina. - Novosibirsk: Publishing house TsRNS, 2016. 172 p.*

6. *Proshkina V.V. Main risks when transporting large and heavy cargo // Science and education today. 2018. No. 6 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-riski-pri-perevozke-krupnogabaritnyh-i-tyazhelovesnyh-gruzov> (date of access: 01/13/2024).*

7. Rogova E. V. *Methods for improving the quality of service for cargo owners based on improving the system of interaction of transport companies: dis. ...cand. econ. Sciences: 08.00.05 / Rogova Elena Valerievna; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Transport University of Emperor Nicholas II". - Moscow, 2017. - 155 p.*

8. Safiullin, R. R. *Optimization of planning for the transportation of heavy cargo, taking into account the impact on the roads of the Russian Federation / R. R. Safiullin // International scientific and practical conference "Architecture, construction, transport" (to the 85th anniversary of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "SibADI"): Collection of scientific works No. 8 of the department "Organization of transportation and management in transport", Omsk, December 02–03, 2015 / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "SibADI", Department of "OPiUT"; Responsible for the release is E. E. Vitvitsky. Volume Section No. 8. – Omsk: LLC "Printing Center KAN", 2015. – P. 139-148.*

9. Suleymanov, E. S. *Assessment of the economic efficiency of using mathematical apparatus for the rational choice of vehicles when transporting goods / E. S. Suleymanov // Scientific notes of the Crimean Engineering and Pedagogical University. 2022. No. 2(76). pp. 186-192.*

10. *Transport and energy infrastructure in the development of productive forces of the macroregion / M. B. Petrov, V. V. Litovsky, A. Yu. Domnikov [etc.]. Ekaterinburg: Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2022. 275 p.*

#### **Информация об авторе:**

**Бодрова Мария Сергеевна**, аспирантка кафедры экономики и управления на транспорте, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» РУТ(МИИТ), ведущий специалист АО «НИКИМТ-Атомстрой», e-mail: [maraya1995@mail.ru](mailto:maraya1995@mail.ru)

**Maria S. Bodrova**, Postgraduate student of the Department of Economics and Management in Transport, Federal State Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport" RUT (MIIT), leading specialist of JSC "NIKIMT-Atomstroy"